УДК 576.895.121:611—013.12

А. А. Базитов, Э. В. Ляпкало

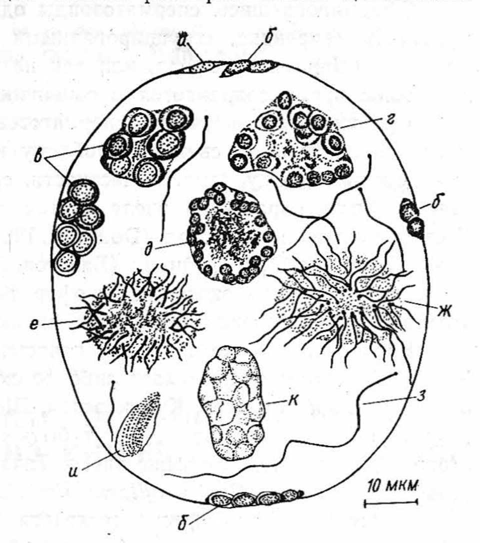
СХЕМА СПЕРМАТОГЕНЕЗА У ГИРОКОТИЛИД

В настоящее время у плоских церкомерных червей сперматогенез не описан только у гирокотилид (Gyrocotylida Bych, 1937). Морфология сперматогенеза представляет таксономический интерес с точки зрения характеристики крупных таксонов плоских червей, поскольку особенности его характеризуются исключительной устойчивостью.

В данном сообщении приводится краткое описание морфологии сперматогенеза у *Gyrocotyle* sp. из спирального клапана химеры *Hydrolagus lemures*. Материал был собран в 28-й экспедиции лаборатории паразитологии морских животных ТИНРО (Курочкин, 1974) в районе о. Окленд, к югу от Новой Зеландии. Фиксированные в 70°-ном спирте черви были переданы нам Ю. В. Курочкиным, которому авторы выражают свою благодарность. После заливки в парафин серийные срезы толщиной 7—10 мкм окрашивали гематоксилин-эозином и реактивом Шиффа по Фельгину с докраской прочным зеленым.

Известно, что у гирокотилид многочисленные семенники расположены в передней трети тела, где они разбросаны в паренхиме между продольными мышечными волокнами. Размеры их не превышают 142,0×100,0 мкм. Для сравнения укажем максимальные размеры семенников у амфилинид: *Amphilina japonica* — 500,0×252,0 мкм (Базитов, Ляпкало, Юхименко, 1979), *A. foliacea* — 337,0—185,0 мкм (Базитов, Ляпкало, 1979). Сравнительно небольшие размеры семенников у *Gyrocotyle* есть результат необычайно мощного развития паренхимной мускулатуры, распределенной довольно плотно по всему пространству паренхимы.

Ясно выраженная оболочка семенников сформирована соединительно-тканными волокнами, причем в составе оболочки выявляется сам десмобласт, ответственный за продукцию волокон (рисунок, *а*). Каждый семенной пузырек содержит множество семенных клеток на разных стадиях развития. По внутренней поверхности оболочки неравномерно рассеяны сперматогонии, имеющие мелкие размеры. Объем цитоплазмы их настолько незначителен, что она явственно выступает лишь на полюсах клетки. Ярко окрашенные и нежно структурированные ядра сперматогониев имеют 4,6—5,5×3,3—3,7 мкм в диаметре. Сперматогонии лежат парами или небольшими группами (рисунок, *б*), фигуры деления их не были обнаружены.



Срез семенника *Gyrocotyle* sp. (фиксация в 70°-ном спирте, окраска гематоксилин-эозином, об. 90, ок. 10, РА-4):

а — десмобласт в составе оболочки семенника; *б* — сперматогонии; *в* — цитофоры с первичными сперматоцитами; *г* — вторичные сперматоциты; *д* — сперматиды; *е* — средние этапы спермиогенеза; *ж* — конечные этапы спермигонеза; *з* — сперматозоид; *и* — поперечно перерезанные головки сперматозоидов; *к* — «остаточная цитоплазма».

Как и у других плоских паразитических червей, у исследованного вида выросшие сперматоциты 1-го порядка, объединяясь, образуют скопление, называемое цитофором (рисунок, *в*). Однако здесь цитофоры с первичными, а также вторичными сперматоцитами имеют неправильную форму, сильно отклоняющуюся от сферической. Границы клеток в составе цитофора сохраняются вполне отчетливо. Цитофор формируют

16 первичных сперматоцитов диаметром 7,0×6,0 мкм в среднем. Размеры молодых цитофоров невелики, приблизительно 18,0×14,0 мкм.

Первичные сперматоциты находятся в состоянии мейотического деления. На всех исследованных препаратах была видна лептонема профазы мейоза, занимающая наибольший промежуток времени. Лептонема выражается в появлении в ядре многочисленных крупных гранул хроматина, что является, очевидно, следствием неравномерной спирализации хромосом по длине. Другие фазы и стадии первого редукционного деления отсутствовали, что объясняется, несомненно, условиями фиксации материала.

Результатом деления первичных сперматоцитов являются 32 вторичных сперматоцита, характеризующихся меньшими размерами (рисунок, *г*). При этом диаметр клеток уменьшается до 6,5×5,5 мкм, ядер — до 3,5×3,4 мкм. В то же время по сравнению с предыдущей стадией цитофор со вторичными сперматоцитами увеличивается в размерах (20,0×18,0 мкм.). Оксифилия цитоплазмы клеток в ходе делений созревания возрастает. Цитофоры со сперматоцитами 2-го порядка встречаются редко, что свидетельствует о короткой продолжительности интерфазы между двумя делениями мейоза. Фигуры второго, уравнительного деления созревания, за исключением телофазных ядер, также не были найдены.

В результате двух делений мейоза возникают сперматиды. Цитофоры со сперматидами всегда присутствуют в семенниках (рисунок, *д*). На этой стадии развития форма цитофора приближается к сферической, границы клеток, возможно, исчезают, поскольку они перестают выявляться, оксифилия внеядерного вещества достигает наибольшего значения. Размеры нежно структированных ядер сперматид минимальные — 2,2×2,2 мкм, количество их в цитофоре не превышает 64.

Последняя стадия сперматогенеза, называемая спермиогенезом, в ходе которой каждая сперматида превращается в сперматозоид, сильно растянута во времени, вследствие чего в каждом семеннике содержится масса цитофоров с формирующимися спермиями (рисунок, *е, ж.*). Морфология спермиогенеза удивительно совпадает в разных группах плоских паразитических червей. Округлые ядра сперматид становятся сперва овальными, затем постепенно удлиняясь, превращаются в тонкие и длинные нитевидные структуры. Спермиогенез сопровождается ослаблением оксифилии и появлением базофилии во внеядерной части цитофора, что, конечно, связано с необходимостью синтеза специфических белков, идущих на построение хвостика спермия. Длина спермия около 85,0 мкм, причем головка имеет 37,0—40,0 мкм в длину, хвостик — не менее 45,0 мкм (рисунок, *з*).

Сформировавшись, сперматозоиды одной генерации покидают цитофор и выходят в полость семенника, сгруппированными в пучки (рисунок, *и*). Цитоплазматический материал бывшего цитофора, или так называемая «остаточная цитоплазма» непродолжительное время сохраняется в семеннике (рисунок, *к*), затем лизируется.

Сравнительное изучение сперматогенеза плоских паразитических червей проливает дополнительный свет на проблему их происхождения и филогенетические взаимоотношения между ними. В частности, сравнение их по такому признаку, как последовательность нарастания числа клеток в цитофорах, дает неожиданные результаты. У стробилированных цестод (Douglas, 1963; Rybicka, 1966, а, б; Базитов, 1978), моногеней (Ktari, 1971), амфилинид (Базитов, Ляпкало, Юхименко, 1979; Базитов, Ляпкало, 1979) и, наконец, гирокотилид цитофор формируют 16 первичных сперматоцитов и результатом двух делений созревания являются 64 сперматиды (16; 32; 64).

Кариофиллиды же в данном отношении занимают совершенно особое положение. У них сперматогенез протекает либо по схеме 20, 40, 80, что свойственно *Biacetabulum appendiculatum* (Базитов, Кулаковская, Шестакова, 1979), либо соответствующие числа, характеризующие цитофоры, могут быть непостоянными, отклоняясь в ту или другую сторону от приведенных выше чисел. Такая, как бы не устоявшаяся схема сперматогенеза установлена у *Caryophyllaeus fimbriceps* и *Khawia sinensis* (Базитов, 1979).

В этой связи интересно сослаться на трематод, у которых схема сперматогенеза не совпадает ни с одной из перечисленных групп. Цитофоры их на соответствующих стадиях развития содержат наименьшее число клеток — 8; 16; 32 (Gresson, 1965).

Два вывода можно сделать из приведенных сравнительных данных. Во-первых, особенности сперматогенеза подтверждают положение церкомерной теории, согласно которой отдельные классы Cercomeromorpha в рамках типа плоских червей, за

исключением кариофиллид, представляют собой филогенетически близкие друг к другу группы. Во-вторых, особое положение кариофиллид (см. выше), наглядно демонстрирует недостаточность традиционного определения положения в зоологической системе той или иной группы, основанного на процедуре неявного, или не формализованного взвешивания признаков.

Выводы. У гирокотилид 16 первичных сперматоцитов формируют цитофор неправильной формы, в котором сохраняются границы клеток вплоть до формирования сперматид. В ходе двух делений мейоза число клеток в цитофорах нарастает в последовательности 16; 32; 64. Длина спермиев достигает около 85,0 мкм при длине головки 37,0—40,0 мкм.

SUMMARY

The mode of spermatogenesis in *Gyrocotyle* sp. is described. During two meiotic divisions the cell number in cytophores increases in a sequence of 16, 32, 64. Such a type of spermatogenesis is common to all cercomere worms, except for caryophilids whose cytophores contain, as a rule, a higher number of cells.

Базитов А. А. Сперматогенез у цестоды Bothriocephalus scorpii.— Биология моря, Владивосток, 1978, № 2, с. 87—91.

Базитов А. А., Кулаковская О. П., Шестакова К. А. Сперматогенез у Biacetabulum appendiculatum (Scidat, 1937) Janiszewska, 1950 (Caryophyllidae).— Вестн. зоологии, 1979, № 2, с. 20—24.

Базитов А. А., Ляпкало Э. В., Юхименко С. С. Сперматогенез у Amphilina japonica (Goto et Ishii, 1936) (Amphilinidea).— Вестн. зоологии, 1979, № 4, с. 50—55.

Базитов А. А. Сперматогенез у Caryophyllaeus fimbriceps (Annenkowa, 1919) и Khawia sinensis Hsu, 1935) (Caryophyllidea).— Цестоды и цестодозы, 1979, вып. 31, с. 3—9.

Базитов А. А., Ляпкало Э. В. Сперматогенез у Amphilina foliacea (Amphilinidea).— Цестоды и цестодозы, 1979, вып. 31, с. 9—15.

Курочкин Ю. В. Паразитологические исследования Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии.— Изв. Тихоокеан. НИИрыб. хоз-ва и океанографии, 1974, 88, с. 5—14.

Douglas L. T. The development of organ systems in Nematotaeniid Cestode. III. Gametogenesis and Embryonic Development in Baerietta diana and Distoichometra kozloffi.— Parasitol., 1963, **49**, N 4, p. 530—558.

Gresson R. A. Spermatogenesis in the hermaphroditic Digenea (Trematoda).— Parasitol., 1965, **55**, N 1, p. 117—125.

Ktari M. N. Recherches sur la reproduction et le development de quelques monogenes (Polyopisthocotylea) parasite de poissons marins.— Montpellier: Univ. sci. techn. Languedoc, 1971.— 327 p.

Rybicka K. Embryogenesis in Cestode.— Adv. Parasitol., 1966a, N 3, p. 107—186.

Rybicka K. Embryogenesis in Hymenolepis diminuta. I. Morphogenesis.— Expl. Parasitol. 1966b, **19**, N 3, p. 366—379.

Владивостокский мединститут

Поступила в редакцию 14.VII 1980 г.

УДК 595.341.4:593.161.3(477)

Л. П. Палиенко

PARASTASIA OLIGOMERA (PROTOZOE, EUGLENOIDIDAE) — НОВЫЙ ВИД ЭВГЛЕНОИДИД ИЗ КИШЕЧНИКА ЦИКЛОПОВ

Материал собран при обследовании одного из водоемов в окр. г. Киева (Голосеевский лес) в заболоченной прибрежной части озера. Озеро слабо проточное, у берега заросшие макрофитами — преимущественно ряской и нитчатыми водорослями, дно заилено. Циклопы отловлены 23.X 1980, на глубине 50—80 см при температуре воды у поверхности 7° С.

Обнаруженные особи *Eucyclops serrulatus* поставлены в индивидуальные культуры. При этом в кишечнике одной из 30 особей найдены две зрелые паразитические эвгле-